

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION18.10.2022 || Seite 1 | 4

Priorität Cybersicherheit: Forscher*innen entwickeln photonische Verschlüsselungen

Die Anzahl der Straftaten im Bereich Cybercrime nimmt kontinuierlich zu: Um Informationen in elektronischen Komponenten vor Manipulation und Fremdnutzung zu schützen, stellt ein Konsortium aus Forschungseinrichtungen, Industrie und Universitäten im Projekt »Silhouette« Verschlüsselungslösungen für die Datenübertragung in der abhörsicheren, optischen Domäne vor. Die Forscher*innen vom Fraunhofer IZM entwickeln dafür eine kostengünstige Methode der Selbstjustage, die eine platziergenaue Kopplung der mikroelektronischen Komponenten für eine sichere Datenübertragung ermöglichen soll.

Im Zuge der schnell voranschreitenden Digitalisierung offenbaren sich auch die unerwünschten Tücken dieser Transformation: Industrie und Privatpersonen können beispielsweise Cyberattacken zum Opfer fallen. Um sensible Daten, besonders in offenen Prozesssystemen, zu schützen, bedarf es zuverlässiger Elektronik, deren Entwicklung das BMBF mit der Initiative »Vertrauenswürdige Elektronik« fördert. Als vielversprechende Lösung zeichnen sich dabei lichtbasierte Übertragungskanäle aus, da diese als deutlich abhörsicherer gelten und zudem mehr Rechengeschwindigkeit zulassen.

Um sicherheitskritische Informationen als photonische Signale zu übermitteln, hat das Forschungskonsortium sich im Projekt »Silhouette« zum Ziel gesetzt, eine modulare Plattform zu entwickeln und zu standardisieren. Mit dem sogenannten elektro-optischen Interposer bildet sie die Schnittstelle, die elektrische Daten in optische umwandelt, zum Empfänger weiterleitet, validiert und schlussendlich wieder in elektrische Signale zurückübersetzt. Dabei folgen die Expert*innen dem Anspruch, die neuartige Prozesstechnologie kompatibel mit bereits bestehenden Hardware-Lösungen zu gestalten und somit in Zukunft hybride Systeme der Verschlüsselung zu implementieren.

Das Team rund um Dr.-Ing. Hermann Oppermann am Fraunhofer IZM ist verantwortlich für die Entwicklung und Integration der mikro- und optoelektronischen Bauteile im Interposer. Als Träger der Lichtsignale dienen dabei optische Wellenleiter, die im Vergleich zu Linsen oder Spiegeln eine hohe Übertragungseffizienz sicherstellen. Diese müssen allerdings hochgenau gekoppelt werden, damit das Licht verlustarm geführt und dann zum Beispiel als Rechnung des optischen Datenpakets verarbeitet werden kann. Genau diese sensible Verbindung stellt in ihrer technologischen Umsetzung eine Hürde dar: „Die Wellenleiter auf den optischen integrierten Schaltkreisen sind mit unter

Redaktion

Georg Weigelt | Telefon +49 30 46403-279 | georg.weigelt@izm.fraunhofer.de |Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM | Gustav-Meyer-Allee 25 | 13355 Berlin | www.izm.fraunhofer.de |

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ZUVERLÄSSIGKEIT UND MIKROINTEGRATION IZM

einem Mikrometer Durchmesser extrem klein. Bei solchen Größenordnungen erweist sich eine aktive Justage der Komponenten als viel zu aufwändig und kostenintensiv. Deswegen entwickeln wir eine passive Alternative, durch die photonische Schaltkreise in Massenfertigung kostengünstig hergestellt und auch für mittelständische Unternehmen realisierbar werden“, erklärt Dr. Oppermann.

PRESSEINFORMATION18.10.2022 || Seite 2 | 4

Diese hochgenaue Selbstjustage der Komponenten lässt sich durch Vertiefungen, sogenannte Kavitäten, im Interposer bewerkstelligen: Durch die rund zehn Mikrometer messenden Vertiefungen entstehen nämlich mechanische Anschläge im System. Um die filigranen Strukturen schonend an diese Stopper und damit an ihre vorab determinierte Position zu bringen, werden in den Kavitäten Lotkontakte platziert. Sobald das Lot aufgeschmolzen wird, benetzt es die Laserdiode mit den integrierten Wellenleitern, sodass diese durch die entstehende Oberflächenspannung in die Anschlagposition gezogen wird.

Erste Methodentests zeigten, dass mithilfe der Selbstjustage im Lötprozess mehrere hundert Dioden gleichzeitig integriert werden können. In der industriellen Fertigung angewandt, kann dieser parallele Massen-Reflow von Laserdioden die Produktionskosten des Interposers um bis zu 95 Prozent senken.

In den ersten Schritten wurden die Einzelteile in ihrem Design präzise aufeinander abgestimmt und die elektrischen Anschlüsse entwickelt. Bis zum Projektabschluss im Jahr 2024 werden die Komponenten und Lothügel gefertigt, der Technologiedemonstrator montiert und die Koppeffizienz des Gesamtsystems getestet. Die bisherigen Ergebnisse der Technologie deuten bereits darauf hin, dass der Einsatz des Interposers in Schlüsselgeneratoren und Analogmultiplizierern die verschlüsselte Kommunikation und damit die Gewährleistung einer zuverlässigen Datensicherheit einen großen Schritt weiter bringen wird.

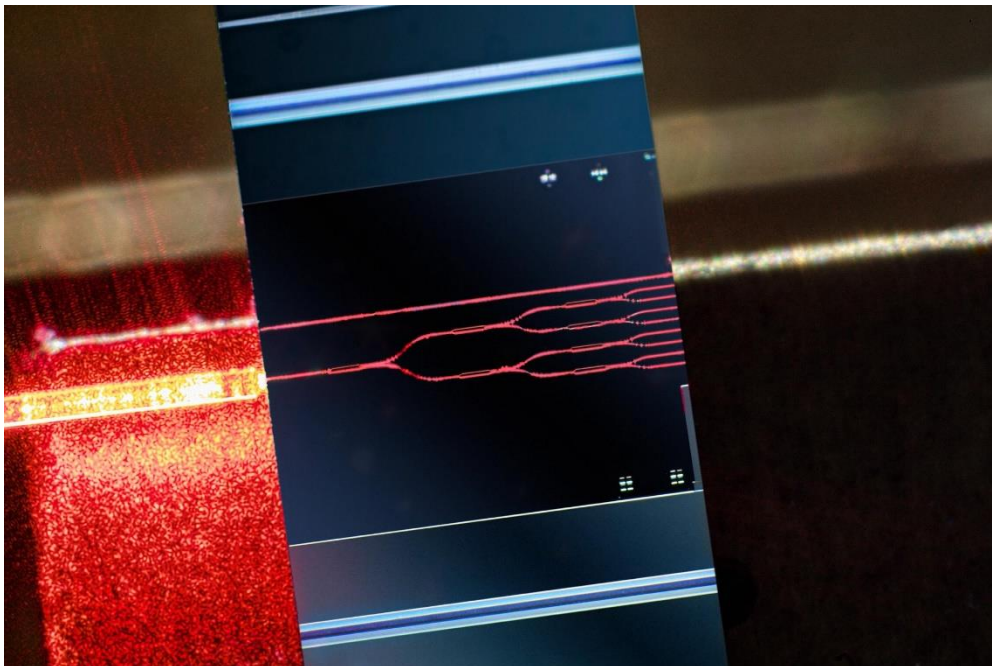
Das Projekt »Silhouette« umfasst ein Budget von über 15 Millionen Euro, wovon über 12 Millionen Euro aus Fördermitteln des BMBF stammen. Das Konsortium setzt sich aus folgenden Institutionen zusammen: aus dem Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS (Dresden) als Projektkoordinator, dem Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM (Berlin) mit seinem Institutsteil IZM-ASSID in Moritzburg, dem Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik HHI (Berlin), dem Institut für Aufbau- und Verbindungstechnik der Elektronik (IAVT) sowie der Integrated Photonic Devices (IPD)-Gruppe der TU Dresden, dem Technologieentwickler und Hersteller OSRAM Opto Semiconductors (Regensburg) sowie dem Quantenoptik-Entwickler und -Vermarkter qutools (München). Der Forschungszeitraum soll sich von 2021 bis 2024 erstrecken.

(Text: Olga Putsykina)

Fachlicher Ansprechpartner

Dr.-Ing. Hermann Oppermann | Telefon +49 30 46403-163 | hermann.oppermann@izm.fraunhofer.de |

Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM | Gustav-Meyer-Allee 25 | 13355 Berlin | www.izm.fraunhofer.de |



Lotunterstützte Selbstjustage ermöglicht kostengünstigen Aufbau elektro-optischer Schnittstellen für die Datensicherheit. | ©Volker Mai/ Fraunhofer IZM

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** mit Sitz in Deutschland ist die weltweit führende Organisation für anwendungsorientierte Forschung. Mit ihrer Fokussierung auf zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien sowie auf die Verwertung der Ergebnisse in Wirtschaft und Industrie spielt sie eine zentrale Rolle im Innovationsprozess. Als Wegweiser und Impulsgeber für innovative Entwicklungen und wissenschaftliche Exzellenz wirkt sie mit an der Gestaltung unserer Gesellschaft und unserer Zukunft. Die 1949 gegründete Organisation betreibt in Deutschland derzeit 75 Institute und Forschungseinrichtungen. Rund 29.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 2,8 Milliarden Euro. Davon fallen 2,4 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung.

Das **Fraunhofer IZM**: Unsichtbar – aber unverzichtbar: Nichts funktioniert mehr ohne hoch integrierte Mikroelektronik und Mikrosystemtechnik. Grundlage für deren Integration in Produkte ist die Verfügbarkeit von zuverlässigen und kostengünstigen Aufbau- und Verbindungstechniken. Das Fraunhofer IZM, weltweit führend bei der Entwicklung und Zuverlässigkeitsbewertung von Electronic Packaging Technologien, stellt seinen Kunden angepasste Systemintegrationstechnologien auf Wafer-, Chip- und Boardebene zur Verfügung. Forschung am Fraunhofer IZM bedeutet auch, Elektronik zuverlässiger zu gestalten und seinen Kunden sichere Aussagen zur Haltbarkeit der Elektronik zur Verfügung zu stellen.

Fachlicher AnsprechpartnerDr.-Ing. Hermann Oppermann | Telefon +49 30 46403-163 | hermann.oppermann@izm.fraunhofer.de |Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM | Gustav-Meyer-Allee 25 | 13355 Berlin | www.izm.fraunhofer.de |